



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 18 311 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 01 M 13/04

②① Aktenzeichen: 199 18 311.2
②② Anmeldetag: 22. 4. 1999
④③ Offenlegungstag: 2. 11. 2000

DE 199 18 311 A 1

⑦① Anmelder:
Ing. Walter Hengst GmbH & Co KG, 48147 Münster,
DE

⑦④ Vertreter:
Schulze Horn und Kollegen, 48147 Münster

⑦② Erfinder:
Busen, Jürgen, Dipl.-Ing., 48683 Ahaus, DE;
Pietschner, Sieghard, Dipl.-Ing., 48268 Greven, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 197 09 910 A1
DE-OS 14 07 940
JP 09-3 03 129 A
JP 08-3 19 814 A
JP 61-18 457 A

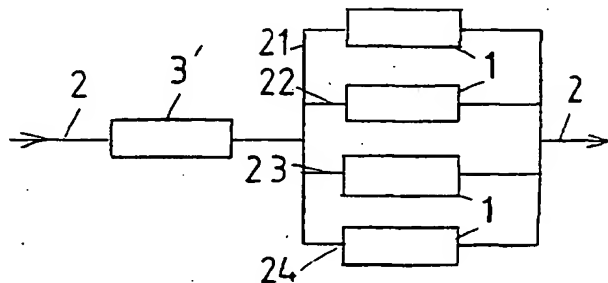
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Entölung von Kurbelgehäuseentlüftungsgasen und Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens

⑤⑦ Verfahren zur Entölung von Kurbelgehäuseentlüftungsgasen einer Verbrennungskraftmaschine, wobei ein Ölabscheideelement von den Kurbelgehäuseentlüftungsgasen durchströmt wird und dabei die darin enthaltenen Öltröpfchen abgeschieden werden, wobei der Volumenstrom der Kurbelgehäuseentlüftungsgase in mindestens zwei Teilvolumenströme aufgeteilt wird und mindestens ein Teilvolumenstrom durch mindestens ein Ölabscheideelement geleitet wird, wobei die Größe der mindestens zwei Teilvolumenströme abhängig von der Größe des Volumenstroms geregelt wird.

Die zugehörige Vorrichtung enthält mindestens zwei Ölabscheideelemente, die in Reihe oder parallel geschaltet sind, wobei entweder jedem Ölabscheideelement ein separates Regelelement vorgeschaltet ist oder ein gemeinsames Regelelement vorhanden ist.



DE 199 18 311 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entölung von Kurbelgehäuseentlüftungsgasen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 2.

Verfahren und zugehörige Vorrichtungen sind aus dem praktischen Betrieb aus einer Vielzahl von Anwendungsfällen bekannt. Die zur Ölabscheidung aus den Kurbelgehäuseentlüftungsgasen eingesetzten bekannten Abscheideelemente, in den meisten Fällen Zyklone, besitzen zwei bestimmende Betriebsgrößen, nämlich die Abscheideleistung und den Differenzdruck, die vom Volumenstrom des durchgeleiteten Kurbelgehäuseentlüftungsgases, des sogenannten Blow-By-Gases, abhängen. Somit ergibt sich betriebsbedingt ein Volumenstrombereich, in dem sowohl die Abscheideleistung als auch der Differenzdruck des Abscheideelementes optimal auf die Anforderungen der Verbrennungskraftmaschine abgestimmt sind.

Der Volumenstrom des Kurbelgehäuseentlüftungsgases ist dabei abhängig von Betriebsgrößen, wie Lastzustand und Drehzahl, der zugehörigen Verbrennungskraftmaschine und vom Verschleißzustand derselben. Daraus ergibt sich beim Betrieb einer Verbrennungskraftmaschine ein so großer Volumenstrombereich, daß dieser nachteilig mit einem Abscheideelement nicht abgedeckt werden kann, denn der optimale Betriebszustand des Abscheideelementes wird nur in einem kleinen Bereich eingehalten. In anderen Bereichen sinkt z. B. bei geringen Volumenströmen die Abscheideleistung unter ein gewünschtes Niveau oder bei entsprechend größeren Volumenströmen übersteigt der entstehende Differenzdruck einen noch zulässigen Wert.

Es ist deswegen die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und zugehörige Vorrichtungen zur Entölung von Kurbelgehäuseentlüftungsgasen anzugeben, die bei allen Betriebsgrößen der Verbrennungskraftmaschine im optimalen Bereich arbeiten.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit einem gattungsgemäßen Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 und mit gattungsgemäßen Vorrichtungen mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 2, alternativ mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 3 und weiter alternativ mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 5 oder 6.

Das gattungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß der Volumenstrom der Kurbelgehäuseentlüftungsgase in mindestens zwei Teilvolumenströme aufgeteilt wird und mindestens ein Teilvolumenstrom durch mindestens ein Ölabscheideelement geleitet wird, wobei die Größe der mindestens zwei Teilvolumenströme abhängig von der Größe des Volumenstroms geregelt wird. Dadurch wird vorteilhaft erreicht, daß bei geringen Volumenströmen durch entsprechende Regelung nur ein Abscheideelement beaufschlagt wird und daß bei großen Volumenströmen die mindestens zwei Abscheideelemente beaufschlagt werden. Es ist natürlich möglich, drei oder vier oder entsprechend mehr Abscheideelemente einzusetzen, die jeweils so geregelt sind, daß der ihnen zuströmende Teilvolumenstrom optimal von den Öltröpfchen gereinigt werden kann.

Die Vorteile liegen darin, daß die Abscheideleistung und der Differenzdruck immer im optimalen Bereich gehalten werden können und das auch bei extremen Betriebszuständen, wie Schubetrieb und/oder starkem Verschleiß, der Verbrennungskraftmaschine.

Es werden verschiedene Vorrichtungen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben, wobei in einer ersten Ausführung mindestens zwei parallel geschaltete

Ölabscheideelemente vorhanden sind, denen stromaufwärts ein gemeinsames Regelement vorgeschaltet ist, das den Volumenstrom der Kurbelgehäuseentlüftungsgase in Abhängigkeit von dessen Größe in mindestens zwei Teilvolumenströme aufteilt und diese den mindestens zwei Ölabscheideelementen zuleitet. Der Vorteil dieser Lösung liegt in dem relativ einfachen Aufbau mit nur einem Regelement.

Eine alternative Ausgestaltung sieht vor, daß mindestens zwei parallel geschaltete Ölabscheideelemente vorhanden sind, denen stromaufwärts jeweils ein Regelement vorgeschaltet ist, das in Abhängigkeit von der Größe des ihm zufließenden Teilstroms das nachgeschaltete Ölabscheideelement regelt, also öffnet oder schließt oder teilweise öffnet. Hier bei dieser Ausgestaltung ist pro Ölabscheideelement ein Regelement nötig, das allerdings wegen der aufzunehmenden geringeren Teilstrommenge in den meisten Fällen kleiner gegenüber der ersten Ausgestaltung ausführbar ist.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, daß bei der letztgenannten Ausführung ein zusätzliches gemeinsames Regelement vor die übrigen Regelemente vorgeschaltet wird, das den Volumenstrom der Kurbelgehäuseentlüftungsgase in Abhängigkeit von dessen Größe auf entsprechend viele Teilvolumenströme aufteilt. Dabei ist das gemeinsame Regelement in geeigneter Weise, z. B. durch elektrische Leitungen, mit den nachgeschalteten mehreren Regelementen so verbunden, daß Regelbefehle von dem gemeinsamen Regelement zu den nachgeschalteten Regelementen weiterleitbar sind und insbesondere Regelsignale zum Öffnen oder Schließen weitergeleitet werden können.

In einer weiteren Alternative ist vorgesehen, daß mindestens zwei parallel geschaltete Ölabscheideelemente vorhanden sind, die jeweils von einem Teilstrom durchströmbar sind, wobei dessen Größe durch jeweils ein dem Ölabscheideelement zugeordnetes Regelement regelbar ist, das strömungsmäßig parallel zu dem Ölabscheideelement angeordnet ist. Bei dieser Anordnung ist die Anzahl der Regelemente wiederum gleich der Anzahl der Ölabscheideelemente, jedoch werden diese nicht voll von den Teilströmen durchströmt, wodurch in manchen Fällen eine kleinere Bauweise möglich ist.

Schließlich wird noch in einer weiteren Alternative angegeben, daß mindestens zwei in Reihe geschaltete Ölabscheideelemente vorhanden sind, denen stromaufwärts jeweils ein Regelement vorgeschaltet ist, wobei jedes Regelement in Abhängigkeit von dem ihm zufließenden Volumenstrom diesen in zwei Teilströme aufteilt, von denen der eine Teilstrom dem Regelement vor dem nachgeschalteten Ölabscheideelement zufließt und der andere Teilstrom in eine Umgehungsleitung fließt, die an dem nachgeschalteten Ölabscheideelement vorbeiführt. Bei der letztgenannten Ausführung kann ein zu großer Volumenstrom an den Ölabscheideelementen vorbeigeleitet werden, wenn das bei manchen Betriebszuständen zulässig und/oder gewünscht ist.

Verschiedene Ausgestaltungen der Erfindung werden nunmehr anhand einer Zeichnung näher erläutert. Sie zeigt in Form von Blockdiagrammen in

Fig. 1 eine erste Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, in

Fig. 2 eine zweite Ausführung, in

Fig. 3 eine dritte Ausführung, in

Fig. 4 eine vierte Ausführung und in

Fig. 5 eine fünfte Ausführung.

Mit Bezugnahme auf Fig. 1 fließt in Pfeilrichtung ein Volumenstrom 2 der Kurbelgehäuseentlüftungsgase zu einem gemeinsamen Regelement 3', welches den Volumenstrom 2 in bis zu vier Teilströme 21, 22, 23, 24 aufteilt, die jeweils durch ein Ölabscheideelement 1 fließen, worauf sich die Teilströme durch entsprechende Leitungsführung wieder

vereinen zu einem entölten Volumenstrom 2, der nach rechts in der Fig. 1 in gewohnter Weise abgeleitet wird. Je nach der aktuellen Größe des ankommenden Volumenstroms 2 werden mehr oder weniger viele von den hier vier zur Verfügung stehenden Ölabscheideelementen 1 genutzt. Die Teilströme 21 bis 24 müssen natürlich untereinander nicht gleich sein, können es aber bei bestimmten Betriebszuständen der zugehörigen Verbrennungskraftmaschine sein.

In Fig. 2 wird ein Volumenstrom 2 durch Leitungsverzweigung in vier Teilströme 21 bis 24 aufgeteilt, wobei jeder Teilstrom durch ein Regelement 3 fließt und danach durch ein Ölabscheideelement 1, worauf die vier entölten Teilströme 21 bis 24 wieder zusammengeführt werden.

In Fig. 3 wird ein Volumenstrom 2 wiederum in vier Teilströme 21 bis 24 aufgeteilt, wobei danach jeder Teilstrom 21 bis 24 unter Aufteilung wiederum in zwei Strömungspfade durch ein parallel geschaltetes Paar von je einem Ölabscheideelement 1 und einem Regelement 3 fließt, wonach die beiden Strömungspfade vereinigt werden und auch die vier Teilströme 21 bis 24 wieder zu einem gemeinsamen entölten Volumenstrom 2 zusammenfließen.

In Fig. 4 fließt der Volumenstrom 2 zunächst in seiner Gesamtheit durch ein gemeinsames Regelement 3', um nach dessen Verlassen in vier Teilströme 21 bis 24 aufgeteilt zu werden, wonach jeder Teilstrom durch ein Regelement 3 fließt und danach durch ein Ölabscheideelement 1, worauf die vier Teilströme wieder zu einem gemeinsamen entölten Volumenstrom 2 vereinigt werden. In der Fig. 4 sind Signalübertragungsmittel, z. B. elektrische Leitungen, zwischen dem gemeinsamen Regelement 3' und den vier Regelementen 3, die die Regelsignale übertragen, durch gestrichelte Linien angedeutet. Es ist erkennbar, daß das gemeinsame Regelement 3' mit jedem einzelnen nachgeschalteten Regelement 3 durch die Signalübertragungsmittel in Verbindung steht.

Fig. 5 zeigt eine Ausführung, bei der der gemeinsame Volumenstrom 2 zunächst in ein Regelement 3 geleitet wird, wobei er in zwei Teilströme aufgeteilt wird. Der eine Teilstrom fließt in der Fig. 5 nach unten und dann nach rechts durch eine Umgehungsleitung 4, berührt also kein Ölabscheideelement. Der andere Teilstrom fließt durch ein Ölabscheideelement 1 und weiter zu einem nachgeschalteten Regelement 3, wobei wiederum eine Aufteilung wie in der ersten Stufe erfolgt. Ein Teilstrom fließt in die Umgehungsleitung 4 und der andere Teilstrom durch ein Ölabscheideelement 1 und von dort weiter zu einem dritten Regelement 3. Auch hier erfolgt eine Aufteilung in einen Teilstrom, der in die Umgehungsleitung 4 strömt und einen weiteren Teilstrom, der durch das dritte Ölabscheideelement 1 fließt, worauf er dann in die gemeinsame Leitung einfließt, welche den Volumenstrom 2 aufnimmt, in dem auch der Teilstrom enthalten ist, der durch die Umgehungsleitung 4 geflossen ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entölung von Kurbelgehäuseentlüftungsgasen einer Verbrennungskraftmaschine, wobei ein Ölabscheideelement, wie ein Zyklon, von den Kurbelgehäuseentlüftungsgasen durchströmt wird und dabei die darin enthaltenen Öltröpfchen in dem Ölabscheideelement abgeschieden werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Volumenstrom (2) der Kurbelgehäuseentlüftungsgase in mindestens zwei Teilvolumenströme (21, 22, 23, 24) aufgeteilt wird und mindestens ein Teilvolumenstrom durch mindestens ein Ölabscheideelement (1) geleitet wird, wobei die Größe der mindestens zwei Teilvolumenströme (21 bis 24)

abhängig von der Größe des Volumenstroms (2) geregelt wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem von Kurbelgehäuseentlüftungsgasen einer Verbrennungskraftmaschine durchströmten Ölabscheideelement (1), wie Zyklon, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei parallel geschaltete Ölabscheideelemente (1) vorhanden sind, denen stromaufwärts ein gemeinsames Regelement (3') vorgeschaltet ist, das den Volumenstrom (2) der Kurbelgehäuseentlüftungsgase in Abhängigkeit von dessen Größe in mindestens zwei Teilvolumenströme (21 bis 24) aufteilt und diese den mindestens zwei Ölabscheideelementen (1) zuleitet.

3. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei parallel geschaltete Ölabscheideelemente (1) vorhanden sind, denen stromaufwärts jeweils ein Regelement (3) vorgeschaltet ist, das in Abhängigkeit von der Größe des ihm zufließenden Teilstroms (21 bis 24) das nachgeschaltete Ölabscheideelement (1) regelt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß stromaufwärts von den mindestens zwei Regelementen (3) ein zusätzliches gemeinsames Regelement (3') vorhanden ist, das den Volumenstrom (2) der Kurbelgehäuseentlüftungsgase in Abhängigkeit von dessen Größe in mindestens zwei Teilvolumenströme (21 bis 24) aufteilt und diese den mindestens zwei nachgeschalteten Regelementen (3) zuleitet, wobei Regelbefehle von dem gemeinsamen Regelement (3') den nachgeschalteten Regelementen (3) zuleitbar sind.

5. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei parallel geschaltete Ölabscheideelemente (1) vorhanden sind, die jeweils von einem Teilstrom (21 bis 24) durchströmbar sind, wobei dessen Größe durch jeweils ein dem Ölabscheideelement (1) zugeordnetes Regelement (3) regelbar ist, das strömungsmäßig parallel zu dem Ölabscheideelement (1) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei in Reihe geschaltete Ölabscheideelemente (1) vorhanden sind, denen stromaufwärts jeweils ein Regelement (3) vorgeschaltet ist, wobei jedes Regelement (3) in Abhängigkeit von dem ihm zufließenden Volumenstrom diesen in zwei Teilströme aufteilt, von denen der eine Teilstrom dem Regelement (3) vor dem nachgeschalteten Ölabscheideelement (1) zufließt und der andere Teilstrom in eine Umgehungsleitung (4) fließt, die an dem nachgeschalteten Ölabscheideelement (1) vorbeiführt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

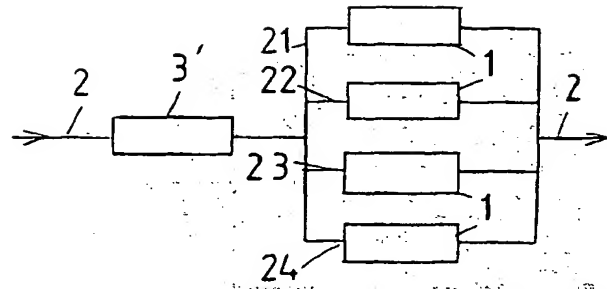


Fig. 1

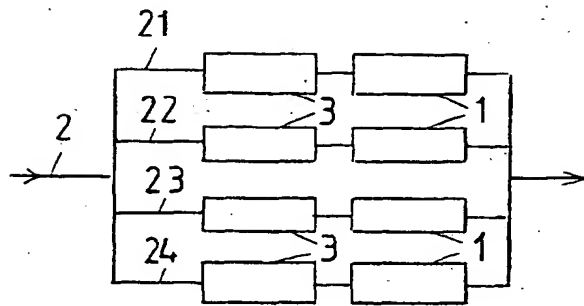


Fig. 2

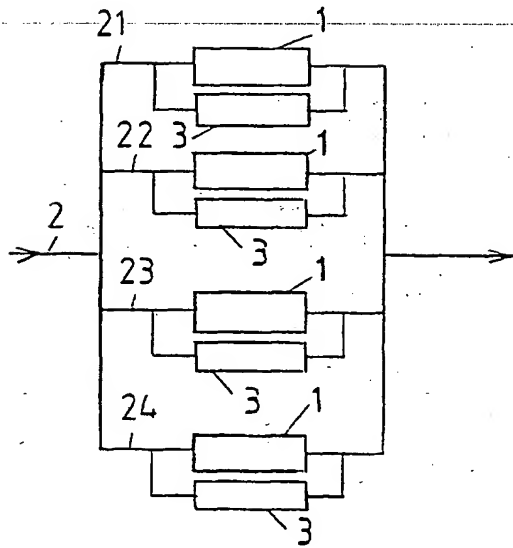


Fig. 3

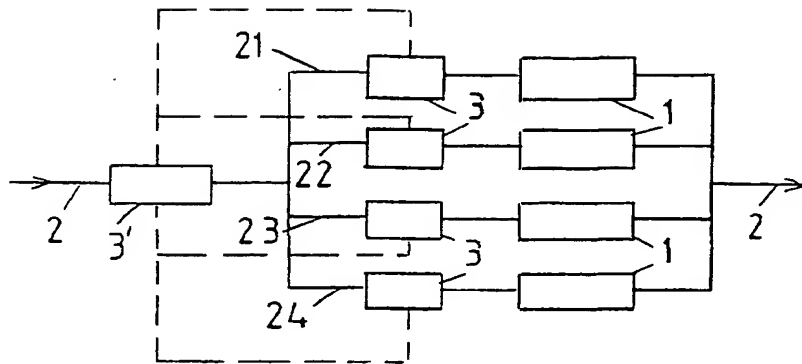


Fig. 4

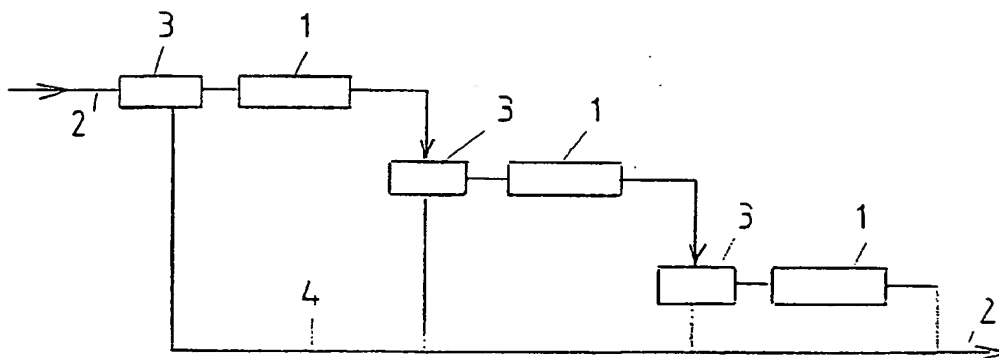


Fig. 5